

PTGDXXZHYZHNC SH

《普通高等学校专业指南丛书》

电气化自动化的奠基石

——电气工程类专业

李能富



四川教育出版社

《普通高等学校专业指南丛书》

电气化自动化的奠基石

——电气工程类专业

李能富

主编 韩邦彦

副主编 刘盛纲 鄢国森 王建华 卢铁诚



四川教育出版社

责任编辑：陈卫平

封面设计：杨林

版面设计：吴晓光

电气化自动化的基石——电气工程类专业

四川教育出版社出版

(成都盐道街三号)

四川省新华书店发行

成都自力印刷厂印刷

开本787×960毫米 1/32

印张4.75插页2 字数80千

1988年2月第二版

1988年2月第一次印刷

印数：1—400册

书号：ISBN7—5408—0354—1/G·337 定价：0.86元

内 容 简 介

在信息革命的今天，科技在飞速前进，社会在迅猛发展。电气化自动化已是人们十分关注的问题。本书试图以电机电器类学科为经，以微电子技术为纬，编织出一幅电气化自动化的画图，以期向读者介绍电气工程的有关专业。为青年朋友们开辟一条求知寻宝的路径，当好一名选择志愿的参谋。本书对从事实际工作和刚步入高等学校的读者也有一定的参考价值。

高等教育是建立在普通教育基础上的专业教育，是以培养各种专门人才为目标的。高校的招生和毕业分配，都以专业设置为前提。因此，进行专业划分，按专业组织教学和训练，是高教区别于普教的一个基本特点。

我国高校的专业设置，大多数是按国民经济和上层建筑各个领域来确定的，也有的按学科、产品或工程对象进行划分。解放以来，我国高校专业设置几经调整、变化，从正、反经验中明确了合理进行专业划分应该体现的几条原则，这就是：要适应我国社会主义现代化建设的需要；要注意现代科学技术发展的趋向；要符合人才培养的规律；要有利于人才跨专业的流动；要考虑分层次、分类型的具体培养目标的不同要求。

根据这些原则，近年来在国家教委领导下，全国在专业的合理调整上做了大量工作，初步解决了一些专业划分不合理、口径过窄、名目繁杂，培养的

学生知识面不够，在确定专业结构、比例、布局和招生数量上还带有某些盲目性等问题。目前，工科、农科新的专业目录已经完成，文科、理科、医科新的专业目录正在加紧制定，这是提高高教质量的一项重要基本建设。

编写出版《全国普通高等学校专业指南丛书》，基本上以上述新的专业目录为依据，适当按类归并，分成若干小册子加以介绍，内容力求通俗易懂，生动可读，既体现科学性，又注意趣味性，既供青年学生选择升学志愿时参考，又有助于社会各界了解高校专业情况，以便做好育才、选才、用才的工作。

青年渴望成才，时代也在呼唤青年成才。要成才，首先要立志。“志不立，天下无可成之事。”立志，就是指树立理想。它包括了树立符合社会发展方向的社会理想，树立社会主义的，乃至共产主义的道德理想，也包括树立既满足社会需要、又符合个人志趣的职业理想。显然，职业理想是与成才息息相关的，它关系着今后成什么才和怎么成才的大问题。

从中学到大学，青年同学都要在职业理想上进行一番考虑。虽然在一生中有的人的职业会有所变动，对于青年人来说也还有“志愿可树”的一面，

但高考之前进行升学志愿的填报，不能不说是青年同学职业定向的重大选择。对此，不可等闲视之，应该通过青年同学自身的努力，通过学校、家庭、社会的指导和帮助，把它办好。

怎么正确树立职业理想，填好升学志愿呢？高考实践说明，应该注意几个方面的问题：第一，要了解有关专业的情况，避免盲目性。包括了解有关专业在社会主义建设和人民生活中的地位、作用；了解它的发展现状和未来前景；了解培养目标、学习内容和服务范围等等。只有这样，才能使学生的志向、爱好、特长和职业选择结合得更好，这对高校选才育人、计划的实施和社会主义建设事业的发展，无疑是有利的。第二，要把个人的理想和祖国的需要紧密结合起来。马克思就青年选择职业时首先考虑什么，讲过一段话，他说：“如果我们选择了最能为人类福利而劳动的职业，我们就不会为它的重负所压倒，因为这是为人类所做的牺牲；那时，我们感到的将不是一点点自私可伶的欢乐，我们的幸福将属于千万人。”这个名言应该作为青年同学选择社会职业时的正确方向。事实证明：只有个人志向与国家的需要对上口，才有实现的可能，才有广阔施展的天地，否则是难于实现的，甚至将成为空想。第三，要使个人德、智、体的实际状况

与报考的院校和专业的要求对口。对自己在这三个方面的估计要得当，基于这种实事求是的估计所报考的志愿，往往才易于实现，否则会导致失误。在这方面有个扬长避短的问题。一个人选定的专业意向如果与自己的志趣专长结合起来，在高考选才和今后成才的过程中，他就容易处于优势；相反，如果选定专业意向时“长”“短”不分或“长”“短”倒置，他就会在选才和成才过程中处于劣势。在这方面还有个量才定位的问题，这就是根据自己的知识水平、智力程度和其它条件，定一个报考升学志愿的适当高度，并在填报志愿顺序上拉开梯度，这样才能增大录取的可能性。

随着高校招生改革的深入，填报专业志愿的作用会越来越来，志愿指导工作也会越来越重要。愿这本《指南》在考生面临职业分工的重大选择时，能够有所裨益；愿这本《指南》能为学校、家庭和社会正确指导考生进行专业选择上有所裨益！

韩邦彦

一九八六年十一月

写在前面

今天，最时髦的名字恐怕数信息，最领先的技术莫过于微电子技术，最理想的模式不外乎电气化自动化。新技术革命使人类社会在改造客观世界的征途中出现了新的飞跃。

新技术革命的核心是信息革命，信息革命的主角是微电子技术。工厂自动化（FA）、办公室自动化（OA）、家庭自动化（HA）被人们称之为信息化的“三A革命”，从大西洋的彼岸波及到全世界。事实上，由于微电子技术的发展，我们现在才可以把收音机装在钮扣上，把电视机装在手表上，把手表装到圆珠笔里；人造卫星才能按预定轨道运行，宇宙飞船才能准确地在月球上着陆；机器才能按照规定的程序自动地加工……。这一切，标志着人类社会正在电气化自动化的轨道上飞速前进。

在工厂中，大量采用微处理机控制的数控机床通过物料搬运装置，或工业机器人联成系统，构成自动生产线，用计算机来控制整个机器群的生产，

管理工厂的信息系统、工业机器人、自动化仓库等等，组成了一个自动化的“无人工厂”，这种工厂实现了人们长期以来追求的目标——从原材料的进厂，工厂管理，产品的设计、生产、检验、装配、运输到成品出厂全过程的自动化。

工厂自动化使工业发达的国家近十年来生产效率提高了90%，然而，办公效率却仅仅提高了4%。随着信息社会的到来，企业规模越来越大，政治经济活动范围越来越广，整个社会的信息，爆炸性地急剧增加，各种信息如潮水般地流进信息工作的基本场所——办公室。常言道，“书山有路勤为径，学海无涯苦作舟。”面对堆积如山的文件，浩如烟海的资料，单凭“勤”和“苦”要想迅速将这些大量的信息进行处理都成为困难，诸如算盘、打字机、文件柜、电话之类的工具已远远不适应发展的需要，必须借助于现代化的手段与科学的方法实现办公室自动化。这样，办公人员可以通过文字处理机起草、编辑、修改文件；通过个人计算机进行档案存贮、数据检索和打印各种报表文件；通过光学文字阅读器将整篇文章输入计算机保存；可以将成万册图书资料存贮在微缩胶卷中；可以通过网络系统与其它办公室系统进行通信，传输数据、图象、声音、召开电视电话会议。将来，办公很可能就在家

里、餐馆或行进中的车辆里进行，您的通信终端就是办公室。

人们生产和工作的自动化，不得不要求家庭自动化来与之适应，因而各式各样的智能家用电器进入家庭，它们与水、电、煤气等家庭生活系统，在计算机的控制下，同社会上的信息网络中心相联构成家庭自动化系统。家庭成员可以利用这个系统扫描超级市场的货架，选择需要的食品杂物，了解市场行情并电传购货；您不出家门就可以与远在千里之外的亲友通电视电话，向银行转帐、提款、预订车船飞机票；您可以在家里选择欣赏精采的文艺演出，观看重大的国际体育比赛，阅读电子邮件，浏览电子报刊；您可以利用家庭自动化系统安排食谱，制作食品，清洗餐具，打扫卫生等等。

不难看出，工厂自动化、办公室自动化、家庭自动化已经而且必将继续给人类的生产活动、工作方式和家庭生活带来巨大的变革并产生深刻的影响。

众所周知，无人驾驶飞机、人造卫星、宇宙飞船、数控机床、原子能发电、“阿波罗”登月计划等，大多是基于最新原理的重大发明，在人类历史的长河中竖起了一座座划时代的丰碑。谁能说这些重大发明中没有电机、电器、仪表和计算机？谁能

说这些重大发明的自动化系统能离开电气技术、电子技术、绝缘技术、电缆技术、测量技术？……。它们几乎都是各种技术相互渗透、交叉、综合并加以完善、发展、创新组合而成的。因此，我们可以说任何一项新的发明创造，任何一套自动化系统，总是包含着现有技术的许多内容。组合法顺应了这种必然性，每每得到创新者的重视和发明家的青睐。

面对如花似锦色彩缤纷的电气化自动化世界，一般读者，特别是广大的中学生渴望深入进去了解一二。在与电气化自动化密切相关的众多学科和技术中，作为电气化自动化的奠基石——电机电器，显得十分突出。因此，本书要向读者介绍的是这类专业中的电机、电器、电气绝缘与电缆、电磁测量技术及仪表和电气技术等专业。

青年是推动社会发展的生力军。他们反应敏捷，思想活跃，最能体现时代的特征。在现时青年心目中，知识已成为其奋发进取的重要动力和精神支柱。这些专业和技术常常引起了当代青年的极大重视和广泛兴趣，这不仅仅因为它们创造了发明家喜欢采用的组合法的重要成员，其根本在于它们本身就是信息社会电气化自动化的基本构件和技术基础。那末，这些专业包括哪些内容？在国民经济中

的地位如何？目前的现状及发展趋势怎样？研究的方向和培养目标是什么？开设了哪些课程？与哪些学科发生联系？全国有哪些普通高等学校设置这些专业？将来从事什么工作？等等，这一系列的问题都是读者，更是高中毕业生亟待了解的问题。

古人云：立志用功如种树然，方其根芽，犹未有干，及其有干，尚未有枝，枝而后叶，叶而后花。立志是事业的大门，工作是登堂入室的旅程，这旅程的尽头就有成功在等待着，来庆祝您努力的结果。笔者试图通过这本小册子为读者探路、导向，辟出一条小径让您去领略这些知识的乐趣，期望它能对青年朋友选择志愿有所帮助，对从事实际工作的读者有所裨益。

李能富

一九八六年九月

目 录

序	1
写在前面	1
机器的动力 工业的心脏	
——电机专业介绍	1
一、七十二行，行行离不开电机	1
二、电机是实现能量转换的电力机械	5
三、电机的过去、现在和未来	10
四、“电机王国”的重要成员和后起之秀	23
五、重视相关学科知识 实践中求得真知	34
电气化自动化的重要技术装备	43
——电器专业介绍	43
一、电器的概念	44
二、凡有电的地方就有电器	48
三、我国今日之电器	50
四、电器技术的发展趋势及其展望	52
五、异军突起的家用电器迅猛发展	58
六、掌握相应基础理论 吸收相关学科知识	68

机电一体化为电机电器的发展书写新篇章	74
一、微电子技术的渗透使电机电器充满了 生机.....	74
二、机电一体化的含义及其组成.....	77
三、国外机电一体化给我们的启示.....	81
四、努力开发机电一体化电机电器产品.....	83
电气设备离不开绝缘 陆海空处处有电缆	89
——电气绝缘与电缆专业简介.....	89
一、专业概况.....	89
二、任何电气设备都需要绝缘技术和绝缘 材料.....	91
三、光纤光缆是电线电缆行业的佼佼者.....	98
电气化自动化的慧眼灵耳	104
——电磁测量技术及仪表专业简介.....	104
电气化自动化的重要技术手段	114
——电气技术专业简介.....	114
学习电机电器类专业应当具备的基本素质	123
一、视野开扩善于积累.....	124
二、思维敏捷勇于实践.....	125
三、非智力因素不可忽视.....	128
四、健康的身体素质 良好的文化修养...	129
专业分布	132

机器的动力 工业的心脏

——电机专业介绍

您听说过电磁机吗？您知道电磁机是干什么用的？也许，您以为这是新的发明创造。其实不然，它与人类已经共存了一百多年，而且密切相关，国民经济各个部门都离不开它。这就是人所共知的电机。由于任何电机都是以电磁感应为基本作用原理的，因此严格地说，电机的科学名称应该叫电磁机，只不过我们是沿用了前人的叫法罢了。

一、七十二行，行行离不开电机

现代社会一刻也离不开电。很难设想，一个现代化的社会如果没有电将会怎样？无疑，一切处于瘫痪之中。

电能以它适用于大量生产、集中管理、远距离传输、自动控制和比较经济的特点，已成为现代化

生产机械和国民经济各部门动力的主要能源；电能的生产、变换、传输、分配、使用和控制都离不开电机。

由于电机能将机械能转变为电能或将电能转变为机械能以及用作电能自身变化，因而，它不仅成为现代动力设备中生产、变换和分配能量的主要设备，而且在日常生活中的应用也愈来愈广泛。尤其是1000千瓦以下的中型电动机和100千瓦以下1千瓦以上的小型电动机使用量大，品种多，是国民经济各个部门大量采用的动力和辅助设备，它的产量占全国电机总产量的70%左右；每年消耗的电能占全国总发电量的50%以上。

对于电力工业来说，电机是电站和变电所的主要设备。以发电机、变压器和输电线为主要组成元件的电力系统，有成千上万规格繁多的电机在运行。光是发电厂中的水泵、风机就需要数以百计的电机。在热力发电厂中应用汽轮发电机，在水力发电厂中利用水轮发电机将机械能转变成电能，在各级变电所中利用变压器改变电能的电压以便于传输和分配，发电厂中的各种辅助设备，又将利用电动机拖动等等。

在机械工业方面，各种工作母机都须由各式电动机来拖动和控制，各种专用机械，如纺织机、造